

**Учреждение образования**  
**«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

\_\_\_\_\_  
(подпись) И.В. Семченко

\_\_\_\_\_  
(дата утверждения)  
Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_/р.

**ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

**Учебная программа для специальности**

**1-31 03 01-02 Математика (научно-педагогическая деятельность)**

Факультет      исторический

Кафедра      философии

Курс (курсы)      5

Семестр (семестры)      9,10

Лекции      8 часов

Практические занятия      – часов

Зачет      10 семестр

Всего аудиторных  
часов по дисциплине      8 часов

Всего часов  
по дисциплине      52 часа

Форма получения  
высшего образования      заочная

Составил В.С. Новожилов, ст. преподаватель

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Основы современного естествознания», утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 24 сентября 2008 г., регистрационный № ТД-ОН.003/тип.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на заседании кафедры философии

23 \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2013 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой  
доцент \_\_\_\_\_ В.К. Степанюк

Одобрена и рекомендована к утверждению  
Методическим советом исторического факультета

\_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2013 г., протокол № \_\_\_\_.

Председатель  
доцент \_\_\_\_\_ С.Б. Жихарев

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Переориентация Беларуси на инновационный путь развития – одна из важнейших стратегических задач на ближайшие десятилетия. Успех в значительной степени будет зависеть от того, насколько удастся вовлечь в ее решение все слои общества и сферы жизнедеятельности нашего государства. Эффективность этого процесса в свою очередь будет определяться тем, насколько обеспечено формирование инновационного сознания общества, в частности, поддерживается ли у его представителей психологическая ориентация на ценность научной деятельности.

Достижения природоведческих наук лежат в основе модернизации материального производства, обеспечивают решение важнейших задач жизни человечества: питания и здравоохранения, охраны окружающей среды и возобновляемых ресурсов. Уже в первой половине XX в. циклы свершения научных открытий и преобразования суммы технологий стали соизмеримы со средней продолжительностью жизни человека. В настоящее время на глазах одного поколения людей происходит смена нескольких поколений техники, как на производстве, так и в быту. Большинство представителей социальных слоев используют научно-технические достижения, практически не имея представления о научных основаниях, на которых они зиждутся и согласно которым функционируют.

Такая ситуация порождает ряд существенных проблем. В частности, непонимание принципов взаимодействия природных и техногенных систем приводит к серьезным экологическим последствиям, так как масштабы современной человеческой деятельности вышли на уровень, сопоставимый с масштабами геологических процессов и даже превосходящий их. Следует также учесть, что недостаточная естественнонаучная грамотность специалистов и руководителей, ответственных за принятие решений, является, как показала практика ряда стран, причиной поддержки псевдонаучных идей и проектов, что чревато существенными экономическими рисками, недопустимыми для такой небольшой страны как Беларусь.

В связи с этим особую актуальность приобретает изучение дисциплины «Основы современного естествознания», которая решает задачу формирования у выпускников высших учебных заведений следующего набора ключевых компетенций в области естественнонаучного знания:

- обладать пониманием социальной значимости и культурной ценности естествознания в контексте государственной стратегии развития Республики Беларусь;
- иметь навыки и приемы естественнонаучного анализа и оценки информационных сообщений, предложений и проектов;
- иметь навыки безопасного обращения с продуктами развития естествознания;
- обладать социальной и гражданской ответственностью за экологические последствия принимаемых решений и действий;

- обладать пониманием необходимости самообразования и повышения квалификации в области естественнонаучного знания;
- уметь использовать элементы естественнонаучной культуры при решении профессиональных задач и выполнении социальных функций;
- внедрять элементы научной рациональности в систему поведенческих регулятивов специалиста с высшим образованием;
- уметь получать сведения, необходимые для проведения естественнонаучной экспертизы принимаемых решений;
- обладать пониманием возможностей естествознания в решении проблем современного общества (питание, охрана здоровья, энергетика, материаловедение и др.).

Дисциплина «Основы современного естествознания» изучается студентами 5 курса специальности 1-31 03 01-02 Математика (научно-педагогическая деятельность)

Общее количество часов – 52; аудиторное количество часов – 8 из них: лекции – 8. Форма отчётности – зачет

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1 Система естественнонаучного знания: особенности современного состояния и основные тенденции развития**

Естественнонаучное знание в системе общечеловеческой культуры. Особенности научного познания и его отличия от других форм познания мира. Наука и религия. Знания и вера. Идеалы и нормы научного познания. Революционные изменения в науке как смена научной парадигмы. Генерация радикально новых идей и проблема преемственности знания. Механизмы принятия новых концепций научным сообществом и условия их включения в систему сложившегося научного знания. Глобальные проблемы современности как реальная цена научных инноваций.

Взаимодействие естественнонаучного и гуманитарного знания. Естествознание и нравственность. Усиление интегративных и междисциплинарных тенденций. Появление новых областей науки (экоэтика, социобиология, этология, биогерменевтика, биоправо, биополитика и т.д.). Ценностные ограничения на свободу научного поиска. Результаты научных исследований и социальная ответственность ученого. Гуманитарная экспертиза естественнонаучных проектов. Положительные и отрицательные стороны преодоления ценностной нейтральности естественнонаучного знания.

### **Тема 2 Физическое моделирование и описание природных явлений и фундаментальных взаимодействий**

Особенности физического описания реальности. Идеальные образы объектов реальности (твердое тело, частица, вакуум, среда, поле, вихрь, волна). Физические характеристики идеальных объектов и представление о способах их описания (масса, заряды и действие на расстоянии; заряды как источники полей и пробные частицы; «свободные» поля, суперпозиция и взаимодействие полей). Единицы измерения физических величин.

Движение. Современные представления о пространстве-времени. Движение – перемещение в пространстве-времени. Характерные скорости живых существ, средств передвижения и т.д. Относительность покоя и движения с постоянной скоростью. Принцип относительности. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. Пространство и время с точки зрения физического эксперимента. Эксперименты по сравнению хода покоящихся и движущихся часов в одной и той же системе отсчета. Экспериментальное обнаружение «эффекта близнецов». Собственное время. Экспериментальное обнаружение верхнего предела скорости движения физических объектов. Электромагнитные волны как материальная реализация движения с предельной скоростью. Возможность общения на космических расстояниях. Относительность понятий одновременности и расстояния для различных наблюдателей.

Релятивистский закон сохранения энергии-импульса. Экспериментальное обнаружение нарушения закона сохранения массы.

Недостаточность ньютоновских представлений об абсолютном времени и «плоском» пространстве для космической навигации и для управления транспортом на Земле с помощью космических систем позиционирования. Эксперименты по сравнению хода часов в разных точках одной и той же системы отсчета. Сумма углов треугольника как мера кривизны пространства (на примере сферы, цилиндра и т.д.). Отклонение света Солнцем и гравитационные линзы. Примеры кратчайших расстояний на различных двумерных поверхностях. Представление о моделировании гравитации с помощью геометрии пространства-времени.

Теплота. Порядок-хаос. Макроскопические характеристики термодинамических систем. Превращение работы в тепло и тепла в работу: расширенная формулировка закона сохранения энергии.

Статистическая модель тепловых явлений. Чем отличается «коллектив» частиц от прямой суммы его механических слагаемых. Обратимые и необратимые процессы. Равновесное состояние как наиболее вероятное. Флуктуации. Энтропия – мера необратимости или хаоса. Закон возрастания энтропии. Запрет на создание "вечных" двигателей.

Слабо неравновесные системы (линейный отклик на внешнее воздействие). Образование макроскопических потоков (конвекция, теплопроводность). Поток энергии и энтропии во внешний мир (на примере поддержания температуры в комнате). Теплоизоляция.

Сильно неравновесные системы (нелинейный отклик на воздействие). Возникновение диссипативных структур. Бифуркации и аттракторы. Спонтанная самоорганизация (модель самозарождения жизни).

Кванты. Молекулы, атомы, ядра, поля-частицы. Фотоэффект. Эффект Комптона. Опыты по дифракции электронов и фотонов. Соотношение неопределенностей. Излучение и поглощение света атомами и молекулами. Лазеры. Равновесное излучение. Волновые свойства атомов и молекул. Квантовая инженерия в наном мире. Атомные ядра, ядерные взаимодействия и распады (квантовое туннелирование). Атомная и термоядерная энергетика. Создание новых элементов таблицы Менделеева.

Современные ускорители. Процессы рождения и аннигиляции релятивистских частиц-полей. Распады частиц как их взаимопревращения. Технологические применения релятивистских частиц и излучений.

Бозоны и фермионы. Виды взаимодействий фундаментальных частиц. Законы сохранения в мире фундаментальных частиц. Кварки и лептоны: представление о Стандартной Модели. Виртуальные частицы: квантовый вакуум. Проблемы объединения Стандартной Модели и теории гравитации.

Физическая Вселенная: современная космология. Космические объекты и методы их исследования. Экспериментальное обнаружение: нецентрального положения Солнечной системы в галактике; существования других галактик (Туманность Андромеды); разбегания галактик. Модель Большого Взрыва. Соотношение водорода и гелия во Вселенной. Образование легчайших атомов и

отделение света от вещества. Экспериментальное открытие реликтового (космического микроволнового, фонового) излучения. Возникновение и эволюция звезд (ядерный синтез химических элементов). Взрывы сверхновых: создание тяжелых элементов таблицы Менделеева. Возникновение и динамика звездных систем. «Темная материя». Галактика Млечный путь и ее соседи. Современные научные представления о Земле. Антропный принцип.

### **Тема 3 Химия в контексте устойчивого развития общества**

Система современного химического знания.

Предмет химии как науки. Эволюция химических знаний и современная химическая картина мира.

Основные понятия и законы химии. Структурные уровни организации материи, изучаемые в химии: атом, химический элемент, ион, молекула, химическое вещество. Нано-, микро- и макрообъекты. Периодический закон и его значение для современной науки. Корреляции в химии.

Химические вещества: простые и сложные, органические и неорганические. Смеси. Химические вещества в природе. Нефть и природный газ как источники органических веществ.

Причины многообразия химических веществ. Классификация и основные химические свойства неорганических и органических соединений.

Материальное единство и взаимосвязь между классами неорганических и органических соединений.

Теория химического строения вещества. Взаимосвязь между строением, свойствами и реакционной способностью вещества.

Растворы: водные и неводные. Структура и уникальные свойства воды. Особенности растворения различных веществ в воде. Способы выражения состава раствора. Водородный показатель (рН) как мера кислотности (основности) среды.

Химическая идентификация. Качественный и количественный анализ. Понятие о ПДК. Представление о физико-химических методах анализа. Экспресс-методы анализа, их роль в современной медицине и технологии. Химико-аналитический контроль и диагностика состояния окружающей среды.

Химические процессы. Классификация химических реакций. Признаки и условия протекания химических реакций. Тепловой эффект химических реакций и проблемы производства и рационального потребления тепловой энергии. Скорость реакции. Понятие о химическом равновесии. Методы управления химическими процессами. Катализ и катализаторы. Равновесие и катализ в биологических системах.

Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы. Прямое преобразование солнечной энергии в тепловую и электрическую энергию.

Понятие о цепных реакциях и свободных радикалах.

Неравновесные процессы. Самоорганизация в химических системах (химические периодические процессы в пространстве и времени, темплатный синтез). Радиоактивность и самопроизвольный синтез химических элементов в природе. Химические процессы и информация.

Химия экстремальных состояний (плазмохимия, химия высоких энергий, криохимия, химия высоких давлений и др.).

Современная химия: экономический и социальный аспекты.

Масштабы химического производства. Способы оценки и прогнозирования возможных негативных воздействий производства на окружающую среду. Проблема сырья в обстановке истощения природных ресурсов. Источники энергии и новые виды топлива. Понятие о «зеленой химии» как экологически безопасных технологиях.

Перспективные химические процессы и материалы. Свойства и области практического применения полимеров, металлов и сплавов, силикатных материалов, биологически активных веществ. Традиционные материалы с новыми свойствами (древесина, стекло, керамика). Композиты, оптические материалы, материалы, используемые для создания современных носителей информации. Химия наноструктурированных материалов и нанотехнологии как новое направление на стыке естественных наук.

Роль химии в современном обществе. Экологические и социальные аспекты химии. Переработка вторичных ресурсов. Химия и охрана окружающей среды. «Кислотные» дожди. Проблема атмосферного озона и озоновых дыр. Загрязнение атмосферы. Загрязнение почв тяжелыми металлами и пестицидами.

Роль химии в решении продовольственной проблемы (повышение урожайности, химическая защита урожая, поиск новых пищевых ресурсов и др.).

Роль химии в решении проблем устойчивого развития цивилизации. Значение химических знаний в повседневной жизни (пищевые добавки, лекарства, средства контрацепции, бытовая химия и др.). Медиаобразование и химия.

#### **Тема 4 Специфика, структура и проблемное поле современного биологического познания**

Особенности современного биологического знания и его эволюция. Биологическое познание в системе современной науки. Предмет биологии и ее взаимоотношение с другими отраслями естествознания. Влияние физико-химических наук и математики на развитие биологии. Биология, кибернетика, синергетика: особенности взаимодействия. Специфика методов исследования биологических объектов и язык биологии. Особенности теоретического уровня биологического познания. Понятие фундаментальной и частной теории в биологии.

Метатеоретические основания биологического познания: картина («образ») биологической реальности, идеалы и нормы биологического знания, философские основания биологии. Синергия «образов биологии» в динамике культуры: традиционная (описательно-натуралистская), физико-химическая,



эволюционная и биоинженерная стадии. Основные достижения в познании биоса в эти периоды.

Эволюционные и революционные стадии развития биологического знания. Генетическая революция в биологии. Становление синтетической теории эволюции.

Этические параметры современной биологии. Возможности и границы биологического познания. Биоэтика как новое междисциплинарное направление о нравственных пределах познания живого. Проблема жизни и смерти.

Современные концепции происхождения и сущности жизни. Сущность и определение жизни. Концептуальные подходы к исследованию феномена жизни, ее происхождения и возможных путей эволюции. Сложности в определении жизни, отличия живых систем от неживых (в вещественном, структурном и функциональном планах). Понятие «живая система». Системная коэволюционная природа живых и неживых объектов. Принципы внешней и внутренней организации живой системы. Живой организм как самоорганизующаяся и саморазвивающаяся система. Информация в живых системах. Условность «границ» биоса: вирусы (вирионы), преоны, нанобактерии. «Границы жизни» и перспективы развития в познании живого.

Сущность концепции структурных уровней организации живой материи. Уровни организации живой природы: молекулярно-генетический, онтогенетический, надорганизменный, популяционно-биоценотический уровень, популяция как элементарная единица эволюционных процессов. Понятие и структура биоценозов. Биосферный уровень. В.И. Вернадский о роли «живого вещества».

Появление жизни на Земле. Материальные основы возникновения жизни на Земле: химические элементы-органогены; определенные физические и химические условия (температура, давление, радиация, водная среда, соли и т.д.); уникальное положение нашей планеты в Солнечной системе. Возникновение первичной атмосферы и гидросферы. Динамические процессы их усложнения (выделение свободного кислорода). Образование первичных органических соединений и биополимеров. Формирование протобионтов. Появление нуклеиновых кислот как первоначальный этап перехода к возникновению жизни на Земле. Дальнейшие шаги в организации живого: возникновение мембран, синтез белка, переход от гетеротрофного к автотрофному способу питания. Возникновение и роль многоклеточных организмов в формировании биосферы Земли.

Основные концепции происхождения жизни. Основные концепции происхождения жизни на Земле: креационизм, гипотеза о самозарождении, гипотезы панспермии, гипотезы А. Опарина и Дж. Холдейна. Эволюционная теория Ч.Дарвина-А.Р.Уоллеса. Механизмы биологической эволюции. Попытка создания целостной концепции происхождения и сущности жизни. Современные трактовки эволюционной теории. Концепции номогенеза, Геи-Земли, коэволюции природы и общества.

Идея трансформации биосферы в ноосферу и глобальный эволюционизм. Учение о биосфере. Идея ноосферы. (В.И.Вернадский, А.Леруа, П.Т.де Шарден и др.). Эволюция биосферы и пределы ее устойчивости. Понятие и представление об устойчивом развитии и использовании природных ресурсов. Концепция

глобального (универсального) эволюционизма (В.С.Степин). Человек и биосфера: проблемы коэволюции и неоднозначность футурологических «сценариев будущего» (эволюционизм и эсхатологизм).

Человек, его место и роль в едином социоприродном комплексе. Человек как единство биологического, социального и духовного. Проблема генезиса человека. Современная наука о факторах, закономерностях и этапах антропосоциогенеза. Биологические предпосылки возникновения социальности. Культура как фактор регуляции агрессии. Роль социальных факторов в становлении человека. Социобиология и проблема генно-культурной коэволюции. Перспективы исследования космобиосоциальной сущности человека в современной биологии.

Социальный аспект биологического познания. Биотехнологии, биоинженеринг и современное производство. Достижения и возможные негативные следствия развития биотехнологии.

Биология, экономика и право: поиск путей развития, сохраняющих целостность природы. Ресурсы биосферы и демографические проблемы.

## **Тема 5 Социальное измерение современного естествознания**

Научное знание: абerrации общественного сознания. Явление искаженного отражения в общественном сознании. Нелинейное освоение культурой результатов научной деятельности. Феномен антинауки в современной культуре. Популяризация науки и научное просвещение. Амбивалентный статус СМИ в актуализации научного знания. Проблема общественного понимания науки. Понятие о технонауке. Экологические параметры социального развития и глобальные проблемы современности. Естествознание и технологии. Поиск общих механизмов развития природного и социального мира. Моделирование социокультурных явлений.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Всего часов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
			лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1</b>	<b>Система естественнонаучного знания: особенности современного состояния и основные тенденции развития</b> 1. Естественнонаучное знание в системе общечеловеческой культуры. 2. Взаимодействие естественнонаучного и гуманитарного знания. 3. Результаты научных исследований и социальная ответственность ученого.	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	[1-13] [доп.1-21]	
<b>2</b>	<b>Физическое моделирование и описание природных явлений и фундаментальных взаимодействий</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	[14-21] [доп.22-27]	-
<b>2.1</b>	1. Физические характеристики идеальных объектов и представление о способах их описания. 2. Движение, законы сохранения энергии, импульса и момента им-	Самостоятельное изучение						-	

	пульса. 3. Современные представления о пространстве-времени.								
2.2	1. Порядок-хаос: слабо- и сильно-неравновесные системы. 2. Виды взаимодействий фундаментальных частиц и проблемы объединения Стандартной Модели и теории гравитации. 3. Физическая Вселенная: современная космология.	2	2	-	-	-	-		
3	<b>Химия в контексте устойчивого развития общества</b>	2	2	-	-	-	-	[22-31] [доп.28-43]	
3.1	1. Система современного химического знания: основные понятия и законы химии. 2. Теория химического строения вещества. 3. Химические процессы, признаки и условия протекания химических реакций.	2	2	-	-	-	-	-	
3.2	1. Масштабы химического производства и способы оценки и прогнозирования возможных негативных воздействий производства на окружающую среду. 2. Проблема сырья и источников энергии в обстановке истощения природных ресурсов; новые материалы и виды топлива. 3. Роль химии в решении проблем устойчивого развития цивилиза-	Самостоятельное изучение						-	

	ции.								
4	Специфика, структура и проблемное поле современного биологического познания	2	2	-	-	-	-	[32-49] [доп.44-75]	
4.1	1. Биологическое познание в системе современной науки. 2. Синергия «образов биологии» в динамике культуры. 3. Этические параметры современной биологии.	Самостоятельное изучение						-	
4.2	1. Современные концепции происхождения и сущности жизни. 2. Уровни организации живой материи; понятие и структура биоценозов. 3. Идея трансформации биосферы в ноосферу и глобальный эволюционизм.	2	2	-	-		-	-	
4.3	1. Человек, его место и роль в едином социоприродном комплексе. 2. Перспективы исследования космобиосоциальной сущности человека в современной биологии. 3. Социальный аспект биологического познания.	Самостоятельное изучение						-	
5	Социальное измерение современного естествознания  1. Научное знание; абerrации общественного сознания.	Самостоятельное изучение						[50-54] [доп.76-85]	

	2. Феномен антинауки в современной культуре. 3. Естествознание и технологии: поиск общих механизмов развития природного и социального мира.								
Текущий контроль успеваемости студентов по темам №№ 1 – 5									Зачёт
	<b>Итого часов</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-		-	-	-	-

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### *Рекомендуемая литература*

#### **Основная**

1. Стражев, В.И. Образование и наука в современном обществе / В.И. Стражев. – Мн.: БГУ, 2004.
2. Стражев, В.И. К тайнам Вселенной: учеб.-метод. пособие / В.И. Стражев. – Минск: РИВШ, 2006. (Серия «Концепция современного естествознания»).
3. Толкачев, Е.А. Современная концепция естествознания: общественное понимание: учеб.-метод. пособие / Е.А. Толкачев, В.И. Дынич. – Мн.: РИВШ, 2006. (Серия «Концепция современного естествознания»).
4. Павлова, О.С. Развитие биологических концепций: учеб.-метод. пособие / О.С. Павлова. – Мн.: РИВШ, 2006. (Серия «Концепция современного естествознания»).
5. Лукьянец, В.Г. Интеграционные тенденции в развитии естественнонаучных и гуманитарных наук: учеб.-метод. пособие / В.Г. Лукьянец. – Мн.: РИВШ, 2006. (Серия «Концепция современного естествознания»).
6. Мычко, Д.И. Химия и возможности устойчивого развития в эпоху глобализации: учеб.-метод. пособие / Д.И. Мычко. – Мн.: РИВШ, 2006. (Серия «Концепция современного естествознания»).
7. Кадацкий, В.Б. К вопросу о взаимоотношении общества и природы (междисциплинарный синтез): учеб.-метод. пособие / В.Б. Кадацкий. – Мн.: РИВШ, 2006. (Серия «Концепция современного естествознания»).
8. Савва, В.А. Научная и художественная культура в обществе / В.А. Савва. – Мн.: РИВШ, 2007. (Серия «Концепция современного естествознания»).
9. Хоффман, Р. Такой одинаковый и разный мир / Р. Хоффман. – М.: Мир, 2001.
10. Агацци, Э. Моральное измерение науки и техники. Пер. с англ. И.Борисовой / Э. Агацци. – М.: МФФ, 1998.
11. Басаков, М.И. и др. Концепции современного естествознания / М.И. Басаков. – Ростов-на-Дону, Феникс, 1997.
12. Образование для устойчивого развития: на пути к обществу знания: материалы Междунар. форума, Минск, Республика Беларусь, 5 - 6 апр. 2005 г. / редкол.: А.М. Радьков (пред.) [и др.] – Мн.: Изд. центр БГУ, 2006.
13. Мясникович, М.В. Наука Беларуси на современном этапе / М.В. Мясникович, А.И. Лесникович, С.М. Дедков. – Мн., 2006.
14. Иванов, Б.Н. Законы физики / Б.Н. Иванов. – М.: Высшая школа, 1986.
15. Мигдал, А. Поиски истины, серия «Эврика» / А. Мигдал. – М.: Молодая гвардия, 1983.
16. Пригожин, И. Порядок из хаоса / И. Пригожин, И. Стенгерс. – М.: Прогресс, 1986.

17. Новиков, И. Черные дыры и Вселенная, серия «Эврика» / И. Новиков. – М.: Молодая гвардия, 1985.
18. Силк, Дж. Большой взрыв / Дж. Силк. – М.: Мир, 1982.
19. Вайнберг, С. Первые три минуты. Современный взгляд на происхождение Вселенной / С. Вайнберг. – М.: Энергоиздат, 1981.
20. Редже, Т. Этюды о Вселенной / Т. Редже. – М.: Мир, 1985.
21. Стражев, В.И. К тайнам Вселенной: учеб.-метод. пособие / В.И. Стражев. – Минск: РИВШ, 2006. (Серия «Концепция современного естествознания»).
22. Кузнецов В.И. Естествознание / В.И. Кузнецов, Г.М. Идлис, В.Н. Гутина – М.: Агар, 1996.
23. Карпенков, С.Х. Концепции современного естествознания. - 6-е изд., перераб. и доп. / С.Х. Карпенков. – М.: Высшая школа, 2003.
24. Химия: учебное пособие / под ред. проф. В.В. Денисова. – М.: ИКЦ «МарТ», 2003.
25. Чекмарев, А.М. Химия, ядерная энергетика и устойчивое развитие / А.М. Чекмарев, Н.П. Тарасова, Ю.В. Сметанников. – М.: Академкнига, 2006.
26. Лесникович, А.И. Корреляции в современной химии / А.И. Лесникович, С.В. Левчик. – Мн.: Университетское, 1989.
27. Мычко, Д.И. Химия и возможности устойчивого развития в эпоху глобализации / Д.И. Мычко. – Мн.: РИВШ, 2006. (Серия «Концепции современного естествознания»).
28. Мальченко, С.Н. Химические проблемы охраны окружающей среды / С.Н. Мальченко, О.В. Чистик. – Минск: РИВШ БГУ, 2000.
29. Рыбалкина, М. Нанотехнологии для всех / М. Рыбалкина. – М., 2005. ([www.nanonewsnet.ru](http://www.nanonewsnet.ru))
30. Крутько, Н.П. О возможностях и задачах химической науки в области химизации народохозяйственного комплекса страны / Н.П. Крутько // Весці НАН Беларусі. Спецвыпуск 2007. Серыя хімічных навук. С. 42-46.
31. Раков, Э.Г. Вещества и люди? Заметки и очерки о химии / Э.Г. Раков. – М.: Академкнига, 2003. ([www.alchimik.ru](http://www.alchimik.ru))
32. Азимов, А. Краткая история биологии. От алхимии до генетики / А. Азимов. – М., Центрполиграф, 2002.
33. Биофилософия. Философский анализ биологии / Сб. отв. ред. А.Т. Шатапов. – М., 1997. (<http://www.philosophy.ru/iphras/library/wbiofo.html>).
34. Биоэтика: альтернативы экспериментам на животных / А.С. Лукянова, Л.Л. Лукянова, Н.М. Чернавская, С.Ф. Гилязова. – М.: Изд-во Моск.ун-та, 1996.
35. Биоэтика: принципы, правила, проблемы: сб. ст. / Рос. акад. наук, Рос. нац. комитет по биоэтике, Институт человека; Отв. ред. и сост. Б.Г. Юдин. – М.: Эдиториал УРСС, 1998.
36. Вернадский, В.И. Избранные труды по истории науки / В.И. Вернадский. – М., 1981.
37. Вили, К. Биология (биологические процессы и законы) / К. Вили, В. Детье. – М.: Мир, 1974.
38. Гриффит, Дж. Живой организм / Э. Новик. – М.: Мир, 1973.
39. Грин, Н. Биология: в 3 т. / Н.Грин. – М.: Мир, 1993.



40. Двадцатый век, биология! Сб. ст. / ред. В.И. Иванов, В.Л. Козельцев, Л.Б. Ребров и др. – М., 1994.
41. Пехов, А.П. Биология с основами экологии: уч. для вузов / А.П. Пехов. – М.: Лань, 2006.
42. Павлова, О.С. Развитие биологических концепций: учебн-метод. пособие / О.С. Павлова.– Мн.: РИВШ, 2006. (Серия «Концепция современного естествознания»).
43. Биология в познании человека: сб. / АН СССР, Ин-т философ.: Отв. ред. Р.С. Карпинская. – М.: Наука, 1989.
44. Волков, Ю.Г. Интегральная природа человека. Естественнонаучный и гуманитарный аспекты / Ю.Г. Волков, В.С. Поликарпов. – Ростов-на-Дону, 1991.
45. Захаров, И.А. Экологическая генетика и проблемы биосферы / И.А. Захаров. – М., 1984.
46. Мартынов, А.Н. Этика и здоровье / А.Н. Мартынов – СПб.: Экспресс-сервис, 1992.
47. Природа Белоруссии. Популярная энциклопедия. – Мн.: БСЭ, 1986
48. Савченко, В.К. Геносфера. Генетическая система биосферы / В.К. Савченко. – Мн., 1991.
49. Тарасенко, Н.Д. Что вы знаете о наследственности? 2-е изд. доп. / Н.Д. Тарасенко, Т.И. Лушанова. – Новосибирск: Наука, 1991.
50. Толкачев, Е.А. Современная концепция естествознания: общественное понимание: учеб.-метод. пособие / Е.А. Толкачев, В.И. Дынич. – Мн.: РИВШ, 2006. (Серия «Концепция современного естествознания»).
51. Мычко, Д.И. Химия и возможности устойчивого развития в эпоху глобализации: учеб.-метод. пособие / Д.И. Мычко. – Мн.: РИВШ, 2006. (Серия «Концепция современного естествознания»).
52. Кадацкий, В.Б. К вопросу о взаимоотношении общества и природы (междисциплинарный синтез): учеб.-метод. пособие / В.Б. Кадацкий. – Мн.: РИВШ, 2006. (Серия «Концепция современного естествознания»).
53. Хоффман, Р. Такой одинаковый и разный мир / Р. Хоффман. – М.: Мир, 2001.
54. Савва, В.А. Научная и художественная культура в обществе / В.А. Савва. – Мн.: РИВШ, 2007. (Серия «Концепция современного естествознания»).

#### Дополнительная

1. Азимов, А. Язык науки / А. Азимов. – М.: Амфора, 2002.
2. Труды по естествознанию (А.Эйнштейна, И.Канта, М.Ломоносова и др.) в сети Интернет. – <http://rusnauka.narod.ru>.
3. Рузавин, Г.И. Методы научного исследования / Г.И Рузавин. – М.: Мысль, 1974.
4. Быков, В.В. Методы науки / В.В Быков. – М.: Наука, 1983.
5. Пуанкаре, Анри. О науке: /пер. с франц / Анри Пуанкаре. – М.: Наука: 1983.

6. Уайтхед, А. Избранные работы по философии. Пер. с англ. / сост. И.Т. Касавин: Общ. ред. и вступ. ст. М.А. Киселя / А. Уайтхед. – М.: Прогресс, 1990. (Философская мысль Запада).
7. Найсер, У. Познание и реальность: Смысл и принципы когнитивной психологии / пер. с англ. Вступ. ст. и общ. ред. Б.М. Величковского / У. Найсер. – М.: Прогресс, 1981.
8. Славин, А.В. Проблемы возникновения нового знания / А.В. Славин. – М.: Наука, 1976. (АН СССР, Ин-т истории естествознан. и техн.).
9. Славинский, Ч.С. Субъект творческого познания: структура и функции / науч. ред. А.В. Самусевич / Ч.С. Славинский. – Мн.: 1993. (АН Беларуси, Ин-т философии и права).
10. Клайн, М. Математика. Поиск истины: Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. В.И. Аршинова, Ю.В. Сачкова / М. Клайн. – М.: Мир, 1988.
11. Вернадский, В.И. Философские мысли натуралиста / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1988.
12. Сухотин, А.К. Парадоксы науки. 2-е изд. / А.К. Сухотин. – М.: Молодая гвардия, 1980.
13. Мигдал, А.Б. Поиски истины / А.Б. Мигдал. – М.: Молодая гвардия, 1983.
14. Мигдал, А.Б. Как рождаются физические теории / А.Б. Мигдал. – М.: Педагогика, 1954.
15. Шилейко, А.В., Информация или интуиция? / А.В. Шилейко, Т.И. Шилейко. – М.: Молодая гвардия, 1983.
16. Bratennikova A., Vasileuskaya A. Questions of chemical content in the integrated courses of natural sciences // J. Baltic Sci. Educ. 2002. № 2. P. 67 – 74.
17. National Science Education Standards; National Research Council, National Academy Press: Washington, DC. 1996.
18. Broks, P. Understanding popular science / P. Broks - Open University Press, 2006.
19. Burden J. Twenty first century science: developing a new science curriculum // Science in school. – 2007. – Issue 5. – P. 74-77.
20. De Jong O. Trends in western science curricula and science education research: a bird's eye view // J. Baltic Sci. Educ. – 2007. – Vol. 6. - No. 1. - P. 15 – 22.
21. Дынич, В.И. Конвергенция естественнонаучного и гуманитарного типов рациональности в образовательных технологиях / В.И. Дынич, Е.А. Толкачев // Перспективы научного разума и методологический дискурс / под общей ред. проф. Я.С. Яскевич. – Мн.: РИВШ БГУ, 2000.
22. Дынич В.И. Имплицитный статус методологического сознания в современной физике / В.И. Дынич, Е.А. Толкачев // Перспективы научного разума и методологический дискурс / под общей ред. проф. Я.С. Яскевич. – Мн.: РИВШ БГУ, 2000.
23. Роджерс, Эрик. Физика для любознательных: в 3 т. / Эрик Роджерс. – М.: Мир, 1969-1971.
24. Дьюрелл, Климент. Азбука теории относительности / Климент Дьюрелл. – М.: Мир, 1970.
25. Библиотечка «Квант», Москва, Наука:

- выпуск 11, Г.И. Копылов «Всего лишь кинематика», 1981;  
выпуск 27, С.Р. Филонович «Самая большая скорость», 1983;  
выпуск 66, Р.Фейнман «КЭД Странная теория света и вещества», 1988;  
выпуск 75, А.Б. Мигдал «Квантовая физика для больших и маленьких», 1989.
26. Бор, Нильс. Атомная физика и человеческое познание / Нильс Бор. – М.: Изд-во Иностранной Литературы, 1961.
27. Чертов, А.Г. Единицы физических величин / А.Г. Чертов. – М.: Высшая школа, 1977.
28. Касперович, Г.И. Концепции современного естествознания: учебное пособие / Г.И. Касперович. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2004.
29. Дубнищева, Т.Я. Концепции современного естествознания / Т.Я. Дубнищева. – М.: Изд. центр «Академия», 2003.
30. Кузнецов, В.И. Общая химия. Тенденции развития / В.И. Кузнецов. – М.: Высшая школа, 1989.
31. Соловьев, Ю.И. Химия на перекрестке наук / Ю.И. Соловьев, В.И. Курашов. – М.: Наука, 1989.
32. Хоффман, Р. Такой одинаковый и разный мир / Р. Хоффман. – М.: Мир, 2001.
33. Кумачев, А.И. Глобальная экология и химия А.И. Кумачев, Н.М. Кузьменок. – Мн.: Университетское, 1991.
34. Экологическая химия / под ред. Ф. Корте. – М.: Мир, 2003.
35. Человек и среда его обитания. Хрестоматия / под ред. Г.В. Лисичкина и Н.Н. Чернова. – М.: Мир, 2003.
36. Юсфин, Ю.С. Промышленность и окружающая среда / Ю.С. Юсфин, Л.И. Леонтьев, П.И. Черноусов. – М.: Академкнига, 2002.
37. Губский, Ю.И. Химические катастрофы и экология / Ю.И. Губский, В.Б. Долго-Сабуров, В.В. Храпак. – Киев: Здоров'я, 1993.
38. Касьяненко, И.И. Актуальные научно-технические разработки белорусских ученых по проблемам природопользования и охраны окружающей среды / И.И. Касьяненко, И.С. Бракович, Г.А. Жалейко // Обзорная информация – Мн.: БЕЛНИЦ ЭКОЛОГИЯ, 2002.
39. Химические проблемы создания новых материалов и технологий. Т. 1-2. – Мн.: БГУ, 2003.
40. Лесникович, А. И. Исследования в области химической инженерии и коллоидной химии / А. И. Лесникович // Весці НАН Беларусі. Сер. хім. навук. – 2003. – № 4. – С. 5 – 25.
41. Скурихин, И.М., Все о пище с точки зрения химика / И.М. Скурихин, А.П. Нечаев. – М.: Высшая школа, 1991.
42. Юдин, А.М. Химия в нашем доме / А.М. Юдин. – М.: Химия, 1990.
43. Левицкий, М.М. О химии серьезно и с улыбкой / М.М. Левицкий. – М.: Академкнига, 2005.
44. Колчинский, Э.И. Философия и методология биологии / Э.И. Колчинский. – СПб.: Лань, 1995.

45. Мамзин, А.С. Биология в системе культуры: уч.пособ. для вузов по биол., филос. и культурол. спец. / А.С. Мамзин. – СПб.: Лань, 1998.
46. Семененя, И.Н. Феномен жизни в аспекте полевой организации природы / И.Н. Семененя. – Гродно: МП «Свет», 1997.
47. Борзенков, В.Г. Теоретическая биология: размышления о предмете / В.Г. Борзенков, А.С. Северцев. – М.: Знание, 1980.
48. Материалы в сети Интернет по философии науки, философским проблемам биологии: [http:// biosophia.narod.ru/philosophia.html](http://biosophia.narod.ru/philosophia.html); <http://ihtik.lib.ru>.
49. Литинецкий, И.Б. Бионика / И.Б. Литинецкий. – М.: Просвещение, 1976.
50. Малахов, Г.П. Целительные силы природы / Г.П. Малахов. – СПб., 1994. – Т.3.
51. Аппель, В. Биоритмы. Подходите ли вы друг другу / В. Аппель. – М., 1996.
52. Городинская, В.С. Природа. Человек. Закон / В.С. Городинская, В.Ф. Иванов. – М., 1990.
53. Водопьянов, П.А. Великий день гнева: экология и эсхатология / П.А. Водопьянов, В.С. Крисаченко. – Мн.: Наука и техника, 1993.
54. Казаченко, В.П. Феномен человека: космические и земные истоки / В.П. Казаченко. – Новосибирск, 1991.
55. Вернадский, В.И. О науке: в 2 т. / В.И. Вернадский. – Дубна: Изд. центр «Феникс», 1997. – Т.1: Научн. знание, научн. творч-во, научн. мысль.
56. Гиш, Д.Т. Навязано ли вам предвзятое мнение о теории эволюции? / Д.Т. Гиш. – СПб., 1994.
57. Ичас, М. О природе живого: механизм и смысл / М. Ичас. – М., 1994.
58. О чем молчал ваш учебник? Правда и вымысел о теории эволюции. – М., 1992.
59. Человек и медицина в современном праве. Анализ законодательства о здравоохранении. – М.: БЕК, 1995.
60. П.Т. де Шарден. Феномен человека / П.Т. де Шарден. – М., 1987.
61. Хакен, Г. Тайны природы. Синергетика: наука о взаимодействии / Г. Хакен. – М.-Ижевск, 2003.
62. Капра, Ф. Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / Ф. Капра. – Киев, София, 2003.
63. Карпинская, Р.С. Философия природы: коэволюционная стратегия / Р.С. Карпинская, А.Л. Огурцов, И.К. Лисеев. – М., 1995.
64. Крик, Ф. Жизнь как она есть: ее зарождение и сущность / Ф. Крик. – М.: Наука, 2002.
65. Крисаченко, В.С. Философский анализ эволюционизма / В.С. Крисаченко. – Киев, 1990.
66. Медников, Б.М. Аксиомы биологии / Б.М. Медников. – М., 1982.
67. Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция) / сб. отв. ред. О.Е. Баксанский. – М.: Эдиториал Урсс, 2001.
68. Серебровская, К. Сущность жизни. История поиска / К. Серебровская. – М., 1994.

69. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук / уч. для аспирантов и соискателей. Под ред. В.С. Степина. – М.: Гардарика, 2006.
70. Хазен, А.М. Происхождение и эволюция жизни и разума с точки зрения синтеза информации / А.М. Хазен. – М., 1993.
71. Хобринк, В. Эволюция: яйцо без курицы / В. Хобринк. – М., 1993.
72. Черепашук А.М. Вселенная, жизнь, черные дыры / А.М. Черепашук, А.Д. Чернин. – М.: Век, 2003.
73. Шабалин, Л.И. Система самоорганизации природы / Л.И. Шабалин. – Новосибирск, 1998.
74. Эйген, М. Игра жизни / М. Эйген, Р. Винклер. – М.: Наука, 1979.
75. Энгельгардт, В.А. Познание явлений жизни / В.А. Энгельгардт. – М.: Наука, 1984.
76. Труды по естествознанию (А.Эйнштейна, И.Канта, М.Ломоносова и др.) в сети Интернет – <http://rusnauka.narod.ru>.
77. Рузавин, Г.И. Методы научного исследования / Г.И. Рузавин. – М.: Мысль, 1974.
78. Быков, В.В. Методы науки / В.В. Быков. – М.: Наука, 1983.
79. Пуанкаре, Анри. О науке: / пер. с франц. / Анри Пуанкаре. – М.: Наука, 1983.
80. Славин, А.В. Проблемы возникновения нового знания / А.В. Славин. – М.: Наука, 1976. (АН СССР, Ин-т истории естествознан. и техн.).
81. Сухотин, А.К. Парадоксы науки. 2-е изд. / А.К. Сухотин. – М.: Молодая гвардия, 1980.
82. Заблуждающийся разум? Многообразие вненаучного знания / Отв. ред. и сост. И.Т. Касавин. – М.: Политиздат, 1990.
83. Заботин, П.С. Преодоление заблуждения в научном познании / П.С. Заботин. – М.: Мысль, 1979.
84. Поликарпов, В.С. Наука и мистицизм в XX веке / В.С. Поликарпов. – М.: Мысль, 1990.
85. Кедров, Б.М. О творчестве в науке и технике / Б.М. Кедров. – М.: Молодая гвардия, 1987.

### Справочная

1. Природа Белоруссии. Популярная энциклопедия. – Мн.: БСЭ, 1986.
2. Биомедицинская этика: словарь-справочник / Т.В. Мишаткина, Я.С. Яскевич и др., под ред. Мишаткиной Т.В. – Мн., БГЭУ, 2007.